

PAT-NO: JP403093017A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03093017 A  
TITLE: THIN-FILM MAGNETIC HEAD  
PUBN-DATE: April 18, 1991

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YUHITO, ISAMU	
HAMAKAWA, YOSHIHIRO	
SHIIKI, KAZUO	
KOYAMA, NAOKI	
TAKANO, KOJI	
MORIWAKI, HIDETOSHI	
SASAKI, SHINOBU	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD N/A	

APPL-NO: JP01229159  
APPL-DATE: September 6, 1989

INT-CL (IPC): G11B005/31

## ABSTRACT:

PURPOSE: To improve corrosion resistance by implanting ions to the surfaces of the upper magnetic pole and lower magnetic pole exposed on the sliding surface with a recording medium, thereby reforming the surfaces.

CONSTITUTION: The lower magnetic pole 2 and a gap layer 3 are formed on a substrate 1. A coil 5, an insulating layer 6, the upper magnetic pole 7, further a protective layer 8 are formed via an insulating layer 4. The lower magnetic pole 2 and the upper magnetic pole 7 are formed of NiFe. The head made into a chip in such a manner is implanted with the ions on the sliding surface. Ar is used for the ion species. The ion implantation depth is regulated by an acceleration voltage to 0.01 to 0.02 $\mu$ m. As a result, a layer 9 having the excellent corrosion resistance is formed on the sliding surface.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-93017

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月18日

G 11 B 5/31

C

7426-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッド

⑯ 特 願 平1-229159

⑰ 出 願 平1(1989)9月6日

⑱ 発 明 者 由 比 藤 勇 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑱ 発 明 者 浜 川 佳 弘 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑱ 発 明 者 椎 木 一 夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑱ 発 明 者 小 山 直 樹 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッド

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板上に形成された下部磁極、ギャップ層、絶縁層、コイル、上部磁極および保護膜からなる薄膜磁気ヘッドにおいて、記録媒体との摺動面に露出した該上部磁極、該下部磁極の表面にイオンを打ち込み、改質したことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

2. 特許請求の範囲第1項記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、打ち込まれたイオンがアルゴン、チツ素、ネオン、水素、クロムの内の1つ以上を含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

3. 特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、該改質層の厚さが0.05 nm以下であることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は磁気ディスク装置、VTR等の磁気ヘッド係り、磁気コアを形成する磁性膜の耐食性を向上させ信頼性の高い薄膜ヘッドの製造方法およびヘッド構造に関する。

(従来技術)

従来の薄膜磁気ヘッドは、例えば第3図に示す構造をしている。初めに基板1上に下部磁極2、ギャップ層3を形成する。続いて、絶縁層4を介してコイル5、絶縁層6、上部磁極7、保護膜8を形成する。それぞれの材料は $Al_2O_3 \cdot TiC$ 、 $NiFe$ 、 $Al_2O_3$ 、ホトレジスト、Cu、ホトレジスト、 $NiFe$ 、 $Al_2O_3$ 等である。

薄膜ヘッドの記録・再生特性は上記下部磁極、上部磁極を構成する磁性膜の磁気特性、ヘッド構造等のヘッド自身に起因する要素と、記録媒体の磁気特性および記録媒体とヘッドとのスペーシング量とで決まる。

ところで、ヘッドの記録媒体との摺動面には磁性膜が露出している。このため、実動作環境下において磁性膜が腐食し、表面は非磁性化しやすい。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術はヘッドの記録媒体との摺動面に露出した磁性膜の耐食性については考慮されていなかった。このため、腐食によつて磁性膜表面が非磁性化し、実効的にスペーシングが大きくなりやすい。この結果記録・再生特性が徐々に劣化していくという問題があつた。

本発明の目的は記録・再生特性の経時変化がない高い信頼性をもつヘッドを提供することである。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明はヘッドの摺動面に露出した磁性膜の耐食性を向上させたものである。耐食性を向上させるためには、摺動面に新たな高耐食性の膜を積層する、あるいは、摺動面に露出した磁性膜を改質することが考えられる。磁気ディスク装置においては、記録媒体の回転のスタート時、ストップ時にヘッドと媒体が接触している。このため、上記前者の方法では新たに積層した膜の耐摩耗性が問題となり、望ましくない。

ためには、摺動面全体を高耐食性の薄膜で保護することが考えられる。しかし、この方法では新たに形成した該薄膜の耐摩耗性が問題となる。すなわち、耐食性、耐摩耗性両方に優れた材料の開発が必要となり、上記方法は必ずしも望ましくない。本発明は非常に簡単な方法で高い信頼性を有するヘッドを提供できる。

## 〔実施例〕

以下、本発明を実施例により説明する。

## 〔実施例1〕

第1図を用いて説明する。基板1上に下部磁極2、ギャップ層3を形成する。続いて、絶縁層4を介してコイル5、絶縁層6、上部磁極7、さらに、保護膜8を形成する。これらの工程により1枚のウエハ上に数百のヘッドが同時に形成される。その後、切断、研磨等の機械加工工程によりヘッドチップを作製する。ここまでは、従来のヘッド作製工程と同じである。上記それぞれの材料は、基板1として $Al_2O_3$ ・TiC上・下磁極2、7としてNiFe、ギャップ層3として $Al_2O_3$ 、

本発明においては摺動面に露出した磁性膜の表面を改質することにより耐摩耗性を劣化させることなく耐食性を向上させ、高信頼性のヘッドを作製するようにした。このために、本発明では磁性膜表面にイオンを打ち込むようにした。イオンが打ち込まれた層の磁気特性は一般に劣化しやすく、実効的にスペーシングが増加したことになる。本発明ではイオン打ち込み層の厚さを制御することにより記録・再生特性を劣化させることなく耐食性の高いヘッドを作製できる。

## 〔作用〕

本発明によれば、摺動面に露出した磁性膜表面を改質することにより、改質層が磁気ヘッドの動作環境下において保護層として動作する。これにより、磁性膜表面が腐食することがなくなる、あるいは腐食の進行速度を著しく低下させることができる。この結果、ヘッドと記録媒体間のスペーシングが長時間にわたり変動することがなくなり、安定した記録・再生動作を行なうことができる。

摺動面に露出した磁性膜表面の耐食性を高める

絶縁層4、6としてホトレジスト、コイル5の材料としてCu、保護膜8として $Al_2O_3$ を用いた。また、ホトレジストはスピンコート法で形成し、それ以外の膜はスパッタリング法で形成した。

チップ化されたヘッドは、摺動面にイオン打ち込みを行なう。用いたイオン種はArである。イオンの打ち込み深さは加速電圧で調整して、0.01～0.02 $\mu m$ とした。この結果、摺動面に耐食性の優れた層9が形成される。

第2図はイオン打ち込みによる耐食性の向上を示す結果である。ガラス基板上に0.1 $\mu m$ 厚さのNiFe膜を堆積し、0.01 $\mu m$ のイオン打ち込みを行ない、さらに5%NaCl飽和蒸気中に放置した時の飽和磁化の経時変化である。初期値M<sub>0</sub>に対する比で示してある。イオン打ち込みをしないNiFe膜は1000時間後飽和磁化が85%に低下している。すなわち、表面が腐食し150Åの非磁性層が形成された。これに対し、イオン打ち込みをしたNiFe膜では飽和磁化の変化はみられなかった。

一方、第1図に示したヘッドを上記条件で試験したが、5000時間以上経ても再生出力値の変化1%以下であった。なお、イオン打ち込みをしないヘッドの再生出力の低下は30%以上であった。

#### 【実施例2】

磁極材料としてNiFe合金膜より腐食しやすい材料では本発明の効果がより顕著である。本実施例ではCo系アモルファス膜、Fe系結晶質膜を磁極材料として用いた。具体的にはCo系アモルファス膜としてはCoNbZr, CoTaZr, CoZr, CoWZr, Fe系結晶質膜としてはFeC, FeN膜である。実施例1と同じく、5%NaCl飽和蒸気中で5000時間放置した後再生出力の低下は1%以下であった。

#### 【実施例3】

上記実施例1, 2ではイオン種としてArを用いた。本実施例ではイオン種としてチツ素, ネオン, 水素, クロムを用いた。本結果においても実施例1, 2と同様、5%NaCl飽和蒸気圧中で

5000時間放置した後の再生出力の低下は1%以下であった。

#### 【発明の効果】

本発明によれば、ヘッド摺動面に露出した磁性膜の耐食性を著しく向上させることができる。この結果、腐食によるスペーシングの増加を防止でき、長時間にわたって良好な記録、再生が可能となる。また、腐食による生成成分がないため、耐摺動の点からも好ましい。

以上のように、本発明によれば、非常に信頼性の高いヘッドを提供することが可能となる。

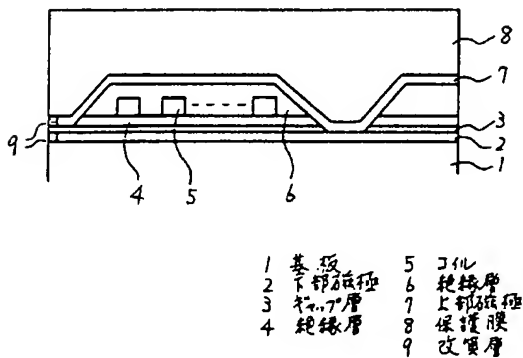
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の磁気ヘッドの断面図、第2図は耐食性テストの結果を示すヘッドの特性測定図、第3図は従来例の磁気ヘッドの断面図である。

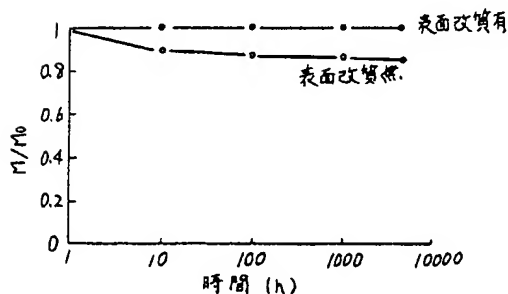
1…基板、2…下部磁極、3…ギャップ層、4…絶縁膜、5…コイル、6…絶縁膜、7…上部磁極、8…保護膜、9…改質層。

代理人 弁理士 小川勝男

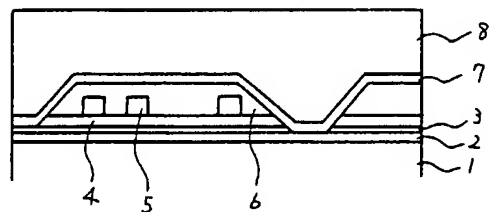
第1図



第2図



第3図



第1頁の続き

⑦発明者	高野	公史	東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地	株式会社日立製作所中央研究所内
⑦発明者	森脇	英稔	東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地	株式会社日立製作所中央研究所内
⑦発明者	佐々木	忍	東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地	株式会社日立製作所中央研究所内